Lane Medical Library

BEITRAG

ZUR KENNTNISS DER WIRKUNG

DER

INTRAVASCULÄREN KOCHSALZINFUSIONEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE,

WELCHE

NEBST BEIGEFÜGTEN THESEN

MIT ZUSTIMMUNG DER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT
DER UNIVERSITÄT GREIFSWALD

AM SONNABEND, DEN 24. MÆRZ 1883,

MITTAGS 12 UHR,

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

THEODOR BRAND

AUS DER RHEINPROVINZ.

OPPONENTEN:

HERR **KL. NOLTE**, CAND. MED.
„ **R. WEISSMANN**, CAND. MED.

GREIFSWALD.
DRUCK VON CARL SELL.
1883.

Fre

SEINEM

THEUREN VATER

IN DANKBARER LIEBE

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Kronecker und Sander [1]) machten bei Transfusionsversuchen die Beobachtung, dass das durch starke Blutverluste gefährdete Leben eines Hundes noch dadurch erhalten werden könne, dass demselben von einer Lösung von 6 Gramm Kochsalz und 0,5 Gramm Natronhydrat auf 1 Liter destillirtes Wasser soviel in eine Vene infundirt werde, als die Menge des verlorenen Blutes betrage. Zwei diesbezügliche Versuche an Hunden waren von gutem Erfolge, während solche an Katzen ungünstig verliefen. Der diesen Versuchen zu Grunde liegende Grundgedanke war nicht gerade neu, vielmehr wurde derselbe schon von Goltz [2]) vor mehreren Jahren ausgesprochen. Dieser Forscher behauptete nämlich, dass nach plötzlichen grossen Blutverlusten der Tod in erster Linie nicht deshalb eintrete, weil die Blutmasse vermindert sei, sondern weil die Störung der mechanischen Kreislaufsverhältnisse jeden geordneten

[1]) Berliner klinische Wochenschrift. 1881. No. 52, pg. 767.
[2]) Virchow's Archiv. 29. Band.

Umlauf des Blutes verhindere. Wenn es nur durch eine bessere Füllung der Gefässe mit indifferenten Flüssigkeiten gelänge, den Rest des vorhandenen Blutes regelmässig fortzubewegen, so sei in erster Linie die Lebensgefahr eben hierdurch beseitigt.

Veranlasst durch den oben erwähnten ähnliche Versuche von E. Schwarz machte J. J. Bischoff [1]) von der Transfusion von Kochsalzlösung einen therapeutischen Gebrauch und spritzte in einem Falle nach profuser Blutung bei der Geburt 1250 Gramm einer 0,6procentigen Kochsalzlösung in die arteria radialis. Innerhalb einer Stunde hörten nach seiner Angabe die auf die acute Anämie bezüglichen bedrohlichen Erscheinungen auf.

Landerer [2]) vermischte von einer mit CO_2 gesättigten 0,6 procentigen Kochsalzlösung 8 Theile mit 3 Theilen Blut und fand, dass letzteres 40 Minuten ungeronnen blieb. Mit der genannten Lösung machte er auch an Hunden Transfusionsversuche, wobei sich jedoch eine leicht röthliche Verfärbung des zuerst gelassenen Harns zeigte.

Ein ähnlicher Versuch mit reiner Kochsalzlösung

---

[1]) Centralblatt für Gynäkologie, 1881. No. 23.
[2]) Arch. für exp. Pathol. 1882.

wurde von Dr. v. Ott der physiologischen Gesellschaft in Berlin 1881 mitgetheilt. Ein Hund, dem man $^{10}/_{11}$ seines Blutes entzogen und statt dessen eine gleiche Menge 0,6procentiger Kochsalzlösung injicirt hatte, entleerte bald blutige Massen aus dem Darme und starb nach vier Stunden.

Zur Würdigung der Erfolge der genannten Versuche, welche, wie der Fall von J. J. Bischoff zeigt, vielleicht von nicht zu unterschätzender praktisch-therapeutischer Bedeutung sind, scheint uns eine festere Grundlage erwünscht: eine auf systematische Experimente gegründete genauere Kenntniss über die Einwirkung der genannten Lösungen aufs Blut, besonders aber der reinen Kochsalzlösungen in ihrer verschiedenen Concentration.

Um die Wirkung der Kochsalzlösung auf das Blut und den Organismus festzustellen, haben wir zuerst die concentrirte Lösung in Anwendung gezogen, weil sich erwarten liess, dass diese in auffälligster Weise die erwähnten Einwirkungen zeigen werde.

Mischt man frisch aus der Ader entleertes Blut mit concentrirter Kochsalzlösung, so ist in der ersten Stunde der mikroskopische Befund folgender:

Die rothen Blutkörperchen sind schrumpfig,

stachelig, faltig, eine Erscheinung, welche wohl auf die starke Wasserentziehung durch die concentrirte Lösung zu beziehen ist. In der zweiten Stunde zeigen sich neben den eben erwähnten Veränderungen einzelne Blutkörperchen bereits aufgebläht, ihr Stroma ist bereits blass und zeigt weiterhin zunehmende Entfärbung. Nach 24 Stunden endlich haben sich alle Blutkörperchen aufgelöst.

Einige Tropfen Blut, die in ein mit concentrirter Kochsalzlösung gefülltes Reagenzglas gebracht werden, bilden umgeschüttelt zuerst ein völlig deckfarbiges Gemisch. Nachdem die Mischung einige Stunden in der Kühle gestanden hat, beginnt sie allmählich mehr und mehr einen transparenten, characterisch blanken Schein zu erhalten, und nach 24 Stunden ist das Blut völlig lackfarbig geworden und die Auflösung aller Blutkörperchen ist eine vollständige.

Diese Experimente zeigen schon den auflösenden Einfluss der concentrirten Kochsalzlösung auf die rothen Blutkörperchen und können die Erklärung der nun folgenden Infusionsversuche erleichtern und deutlicher hervortreten lassen.

Nach dem, was man aus den Beobachtungen über die auflösende Wirkung anderer Substanzen,

z. B. des Serums heterogenen Blutes [1]) an den rothen Blutkörperchen hat entnehmen können, ist die Ansicht gerechtfertigt, dass die auflösende Wirkung der Kochsalzlösung bei höherer Temperatur, also auch bei der Körperwärme, sich entschieden schneller zeigen werde. Daher ist denn auch eine beschleunigte Auflösung rother Blutkörperchen, falls Blut mit concentrirter Kochsalzlösung in die Adern eingespritzt wird, innerhalb der Blutbahn anzunehmen.

I. Versuch (24. November 1882).

Einem mittelgrossen, gutgenährten Hunde (Gewicht $8^1/_2$ Kilo, Temperatur 38,6 ° Cls.) wurde aus der geöffneten Vena jugularis eine Quantität Blut abgelassen, die nach der Defibrination 25 Gramm betrug. Dieses wurde mit 12,5 Gramm concentrirter Kochsalzlösung vermischt und von dieser Mischung 20 Gramm in das centrale Ende der Vena jugularis infundirt. Die Herzthätigkeit war sehr beschleunigt, die Temparatur nach der Operation betrug 38,5 °.

25. Nov. Aeussere Anzeichen von Organstörungen sind nicht vorhanden; die Temperatur betrug jedoch Abends 39,6.

---

[1]) L. Landois, die Transfusion des Blutes. Leipz. 1875. pg. 149 u. ffg.

Harnuntersuchung.

Die Reaction ist deutlich alkalisch, die Farbe dunkelbraunroth. Die Menge beträgt 130 Gramm in 16 Stunden. Der Gehalt an Eiweiss ist ziemlich reichlich, auch sind Spuren von Gallenfarbstoff nachzuweisen. Ebenso ist Blutfarbstoff durch die Heller'sche Reaction ziemlich deutlich nachzuweisen. Indikan ist deutlich vorhanden. Die mikroskopische Untersuchung zeigt eine grosse Menge von Krystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, sowie einige Gährungspilze.

26. Nov. Temperatur Morgens 39,0 °, Abends 39,2 °.

Harnuntersuchung.

Die Reaction des Harnes ist schwach sauer, die Farbe desselben röthlich-gelb. Die Menge beträgt 530 Gramm. Eiweiss und Blutfarbstoff sind in mässiger Menge vorhanden, in gleicher Weise Indikan und eine Spur von Gallenfarbstoff. Unter dem Mikroskop zeigten sich vereinzelte Krystalle von Tripelphosphaten.

Harnuntersuchung.

27. Nov. Bei saurer Reaction und gelber Farbe betrug die Menge 180 Gramm. Ausser einer ziemlich bedeutenden Menge von Indikan war nichts

Besonderes nachzuweisen, namentlich fehlte Eiweiss und Blutfarbstoff.

2. Versuch (am 30. November).

Versuchsthier war ein ziemlich kleiner Hund, $5^1/_2$ Kilo schwer (Temperatur 38,1 ° Cls.). Das abgelassene Blut betrug nach der Defibrination 40 Gramm. Dies wurde mit der gleichen Menge concentrirter Kochsalzlösung vermischt und von der Mischung wurden dem Hunde 30 Gramm infundirt, ohne dass gefahrdrohende Erscheinungen auftraten. Die alsbald nach der Infusion gemessene Temperatur betrug 38,4 °. Eine Viertelstunde nach der Operation wurde aus dem Ohr entnommenes Blut mikroskopisch untersucht und dieses zeigte Gestaltveränderungen einzelner rother Blutkörperchen, die auf eine beginnende Auflösung schliessen liessen.

1. Dez. Die Temperatur des Hundes betrug 40,0 ° Cls.

Harnuntersuchung.

Der Harn reagirt stark alkalisch und hat eine rothbraune bis braunschwarze Farbe. Seine Menge beträgt 270 Gramm. Er enthält in sehr reichlicher Menge Eiweiss und durch die Heller'sche Probe nachweisbaren Blutfarbstoff. Gallenfarbstoff

und Indikan sind nur schwach nachweisbar. Unter dem Mikroskope erscheinen zahlreiche Tripelphosphate und einzelne Epithelzellen.

2. Dez. An diesem Tage wurde kein Harn entleert.

3. Dez. Die Temparatur betrug 39,5.

Harnuntersuchung.

Die Reaction ist neutral, die Farbe gelbroth. Die Menge des Harnes beträgt 200 Gramm. Eiweiss und Blutfarbstoff sind nicht mehr nachzuweisen. Eine schwache Reaction auf Gallenfarbstoff ist vorhanden. Die mikroskopische Untersuchung zeigt vereinzelte Tripelphosphate.

Die Untersuchung des an den beiden folgenden Tagen gelassenen Urins ergab ausser mässigen Mengen von Indikan nichts Besonderes. Auch die Temperatur blieb weiterhin normal.

3. Versuch (am 9. Januar).

Einem starken Hund von $16^1/_2$ Kilo Gewicht und 38,5 ° Cls. Temperatur wurde eine Quantität Blut abgelassen, die nach der Defibrination 68 Gramm betrug und mit der gleichen Menge concentrirter Kochsalzlösung vermischt wurde. Nachdem die Mischung 5 Minuten gestanden hatte, wurden von der-

selben zunächst 30 Gramm eingelassen, welcher Menge, da sie keine auffallenden Erscheinungen hervorrief, noch 12 Gramm hinzugefügt wurden, so dass im Ganzen 42 Gramm infundirt wurden. Es erfolgte bei verstärkter und durch deutliches Kollern ausgesprochener Peristaltik reichliche Defäcation. Sonst zeigten sich in dem Befinden des Hundes keine bemerkbaren Störungen.

Am folgenden Tage wurde kein Urin entleert.

11. Januar. Harnuntersuchung.

Die Reaction ist schwach alkalisch, die Farbe gelbrothbraun, die Menge beträgt 530 Gramm. Eiweiss und Blutfarbstoff sind in mässiger Menge vorhanden, ebenso sind geringe Quantitäten von Gallenfarbstoff und Indikan nachweisbar.

12. Januar. Harnuntersuchung.

Der Harn reagirt neutral und ist von gelber Farbe. Seine Menge beträgt 360 Gramm. Eiweiss und Blutfarbstoff lassen sich nur in leichten Spuren nachweisen, ebenso Gallenfarbstoff und Indican.

Bei der Untersuchung des an den beiden folgenden Tagen gelassenen Urins war ausser einer leichten Gallenfarbstoffreaction und einem mässigen Indikangehalte nichts Besonderes nachzuweisen.

4. Versuch (am 10. Januar).

Die einem ziemlich starken Hunde von 15 Kilo Gewicht abgelassene Blutmenge betrug nach der Defibrination 80 Gramm und wurde mit der gleichen Menge concentrirter Kochsalzlösung gemischt. Von der Mischung wurden allmälig und mit mehrfachen Unterbrechungen im Laufe einer halben Stunde 100 Gramm injicirt. Gegen Ende der Infusion wurde die Herzthätigkeit verlangsamt und arhythmisch. Unter starker Peristaltik erfolgte reichliche Defäkation. Der Hund, an dem sich sonstige Störungen des Befindens äusserlich nicht bemerkbar machten, zeigte nach der Operation grossen Durst.

In den ersten 24 Stunden wurde kein Harn entleert.

12. Januar. Harnuntersuchung.

Die Reaction ist alkalisch, die Farbe dunkelroth, die Menge des Harns beträgt 1000 Gramm. Der Gehalt an Eiweiss ist sehr bedeutend und durch die Heller'sche Blutprobe ist Blutfarbstoff in sehr reichlicher Menge nachweisbar. Ebenso ist Indikan reichlich vorhanden, während die Gallenfarbstoffreaction nur gering ist.

13. Januar. Harnuntersuchung.

Die Reaction ist schwachsauer, die Farbe gold-

gelb. Eiweiss und Blutfarbstoff sind nicht mehr vorhanden, doch lässt sich Gallenfarbstoff und Indikan deutlich nachweisen. Die Menge des Harns beträgt 550 Gramm. Weitere Untersuchungen später gelassener Urine ergaben keine Abnormitäten.

5. Versuch.

Einem kleinen Hunde von $3^1/_2$ Kilo Gewicht und 38,3° Cels. Temperatur wurde ein Quantum Blut entzogen, das defibrinirt 39 Gramm betrug. Dasselbe wurde mit der gleichen Menge concentrirter Kochsalzlösung gemischt, umgeschüttelt und 5 Minuten stehen gelassen. Da die Injection langsam vorgenommen wurde, so rief eine relativ ziemlich bedeutende Quantität infundirter Mischung anfangs keine das Leben des Hundes bedrohende Erscheinungen hervor. Nachdem jedoch 40 Gramm eingelassen waren, wurde sanguinulenter Harn mehrmals nach einander in ziemlich reichlicher Menge entleert. Der Gehalt desselben an Eiweiss und Blutfarbstoff war sehr stark. Der mikroskopische Befund zeigte rothe Blutkörperchen, zumal abgeblasste Blutkörperchen in allen Stadien der Auflösung. Im weiteren Verlaufe der Infusion trat ein vollkommen soporöser Zustand des Hundes ein. Derselbe ent-

lerrte einige Male schwarzen, theerartigen Koth. Die Temperatur betrug unter Fortdauer der Collapserscheinungen 36,2° Cels. und einige Stunden später erfolgte der Tod, nachdem vorher noch eine geringe Menge Urin gelassen worden. Im Ganzen waren während einer Stunde dem Hunde 56 Gramm der Mischung infundirt worden.

Die Untersuchung des zuletzt gelassenen Urines ergab Folgendes:

Die Reaction ist schwachalkalisch, die Farbe rothbraun, die Menge 30 Gramm. Der Gehalt an Eiweiss und Bluttfarbstoff ist sehr bedeutend. Die mikroskopische Untersuchung zeigt theils zackige, theils gequollene und verblasste Blutkörperchen.

6. Versuch.

Einem kleinen Hunde von $3^1/_4$ Kilo Gewicht und 38,9° Cels. Temperatur wurde eine Menge Blut abgelassen, die defibrinirt 40 Gramm betrug. Dieselbe wurde mit der halben Quantität concentrirter Kochsalzlösung gemischt. 54 Gramm von der Mischung infudirt schienen anfangs keine bedrohlichen Erscheinungen für das Leben des Hundes hervorzurufen. Doch zeigte 5 Minuten nach der Operation der Hund eine Temperaturerniedrigung bis 37,5°. Gleich darauf

trat Collaps und nach einer halben Stunde der Tod ein. Kurz vor dem Tode war Urin entleert worden, in dem sich bedeutende Mengen Eiweiss und Blutfarbstoff nachweisen liessen. Der mikroskopische Befund bot Blutkörperchen dar, unter ihnen solche in verschiedenen Stadien der Auflösung.

7. Versuch.

Die einem kleinen Hund entzogene Blutmenge betrug nach der Defibrination 54 Gramm. Dieselbe wurde zu gleichen Theilen mit concentrirter Kochsalzlösung vermischt. Nachdem von dieser Mischung 16 Gramm infundirt waren, trat plötzlich der Exitus ein. Bei Herausnahme und Eröffnung des Herzens erwiesen sich der rechte Ventrikel und Vorhof prall mit Blut gefüllt, der linke Ventrikel und Vorhof enthielten nur eine geringe Menge helleren Blutes. Die mikroskopische Untersuchung ergab in verschiedenen Präparaten Zeichen der beginnenden Auflösung rother Blutkörperchen.

8. Versuch.

Das einem mittelgrossen Hunde abgelassene Blut betrug nach dem Defibriniren 140 Gramm. Nach Zusatz von 70 Gramm einer concentrirten Kochsalzlösung wurde die Farbe hellroth, nach kurzer Zeit

aber wieder dunkler. Bei der mikroskopischen Untersuchung boten die rothen Blutkörperchen Zeichen beginnender Auflösung dar. Nachdem die Mischung etwa 10 Minuten gestanden hatte, begann die Infusion; doch kaum war die Hälfte der Mischung eingelassen, als plötzlich der Tod eintrat. Bei dem gleich darauf aus der Vene entnommenen Blute trat nur unvollkommen Gerinnung ein. Viele Blutkörperchen gewährten Anzeichen bevorstehender Auflösung.

An diese Transfusionsversuche anschliessend, wurden, um die Wirkung verschieden concentrirter Kochsalzlösungen auf die rothen Blutkörperchen in ihrem allmäligen Fortschreiten zu beobachten, folgende Versuche mit Kaninchen-, Hunde- und Ochsenblut angestellt:

Beginnend mit 15 Gramm concentrirter Kochsalzlösung wurden 30 verschiedene Lösungen in der Weise hergestellt, dass jede folgende Lösung von 15 Gramm $^1/_2$ Gramm concentrirter Kochsalzlösung weniger und die gleiche Menge Wasser mehr enthielt. Diesen 30 Lösungen wurden noch schwächere Lösungen hinzugefügt bis zu $^1/_2$ K[1]) : 60 W[2]). Zu

[1]) K = concentrirte Kochsalzlösung.
[2]) W = destillirtes Wasser.

jeder dieser einzelnen Lösungen wurden zwei Tropfen Blut hinzugesetzt und diese Mischungen umgeschüttelt in einer Reihe aufgestellt. Im Allgemeinen zeigte sich nun bei den einzelnen Blutsorten das gleiche Resultat: In einer bestimmten Verdünnung übt die Kochsalzlösung eine vollständig oder theilweise conservirende Wirkung auf die rothen Blutkörperchen aus und verhindert lange Zeit das Lackfarbigwerden des Blutes. Wird die Lösung jedoch immer mehr verdünnt, so erreichen wir eine Grenze, wo dieselbe sich in ihrer Einwirkung auf das Blut vom Wasser nicht mehr unterscheidet, d. h. sie löst die rothen Blutkörperchen auf und macht das Blut lackfarbig.

Wird aber anderseits die Lösung concentrirter, so nimmt die conservirende Eigenschaft ebenfalls immer mehr ab und wir gelangen endlich zu einem Grade der Concentration, in welchem die Wirkung die entgegengesetzte ist, wo die Lösung das Blut lackfarbig macht und die rothen Blutkörperchen der Auflösung Preis giebt. In diesem Falle erfolgt jedoch das Lackfarbigwerden erst allmählig und der Zerfall der rothen Blutkörperchen geht in der Weise von Statten, dass dieselben zuerst stachelig werden und nach und nach unter Annahme verschiedener Zwischenformen untergehen. Im Einzelnen zeigten sich

mir bei meinen Versuchen indessen bei den verschiedenen Blutsorten geringe Variationen. Das Blut war frisch und defibrinirt.

1) Bei Kaninchenblut:

war die obere Grenze für die conservirende Wirkung der Lösung bei $7^1/_2$ K : $7^1/_2$ W,

die untere Grenze bei $^1/_2$ K : 40 W.

Am deutlichsten tritt die conservirende Wirkung hervor von 5 K : 10 W

bis $2^1/_2$ K : $12^1/_2$ W.

2) Bei Hundeblut:

war die obere Grenze bei $11^1/_2$ K : $3^1/_2$ W,

die untere Grenze bei $^1/_2$ K : 35 W.

Am besten conservirend wirkte die Lösung bei $4^1/_2$ K : $10^1/_2$ W.

3) Bei Ochsenblut:

war die obere Grenze der conservirenden Wirkung bei 14 K : 1 W,

die untere Grenze bei $^1/_2$ K : 25 W.

Am besten conservirte sie von 5 K : 10 W,

bis 2 K : 13 W.

Suchen wir nun das Ergebniss der Transfusionsversuche festzustellen, so muss uns zunächst der verschiedene Einfluss derselben auf die Constitution der Thiere auffällig erscheinen. Von den acht Versuchs-

thieren zeigten vier nach der Infusion keine äussern Krankheitserscheinungen, zwei gingen bald nach der Operation unter Collapserscheinungen, Verlangsamung und Arhythmie der Herzschläge zu Grunde, während zwei derselben schon während der Operation plötzlich starben. Wenn man die geringen Mengen der hier infundirten Mischung vergleicht mit den sehr bedeutenden Quantitäten von defibrinirtem gleichartigen Blut, welche nach Versuchen verschiedener Forscher, namentlich Panum, Landois und Worm-Müller, transfundirt werden können, ohne nachtheilige Folgen zu haben, so kann kein Zweifel obwalten, dass wir der Kochsalzlösung die deletäre Wirkung zuzuschreiben haben, dass concentrirte Kochsalzlösung in den Blutkreislauf gebracht nur in einer beschränkten Menge, die sich nach der Stärke des Versuchsthieres richtet, ohne das Leben zu gefährden ertragen wird. Die Schnelligkeit aber, mit welcher der Tod erfolgte und die Begleiterscheinungen, besonders von Seiten des Herzens, weisen darauf hin, dass die concentrirte Kochsalzlösung im Blutkreislauf, wenn ihre Menge ein bestimmtes Maass überschreitet, lähmend auf die Innervationscentren des Herzens einwirkt. In zweiter Linie verdienen unter den nur bei einzelnen Versuchen auftretenden Eigenthümlich-

keiten besonders folgende beiden erwähnt zu werden: In zwei Fällen entleerten Hunde während der Infusion sowohl als nach derselben sanguinolenten Urin, dessen mikroskopische Untersuchung das Vorhandensein zahlreicher Blutkörperchen erwies. Ein Versuchsthier ferner entleerte während der Operation schwarze, theerartige Massen aus dem Darme.

Die Ursache für die Haematurie sowohl als die Entleerung von Blut aus dem Darme ist natürlich in einer Zerreissung von Gefässcapillaren in den Nieren oder in den Harnwegen resp. im Darm zu suchen.

Hauptergebniss unserer Transfusionsversuche aber ist, worauf auch schon die denselben vorausgeschickten Experimente schliessen liessen, der Beweis für die Auflösung der rothen Blutkörperchen im lebendigen Kreislaufe durch die concentrirte Kochsalzlösung, eine Auflösung, die in den einzelnen Fällen auf die verschiedenste Weise zu Tage tritt.

In allen den Fällen, in welchen die Versuchsthiere am Leben blieben, trat am ersten Tage, oder wenn an diesem kein Urin gelassen wurde, am zweiten Tage Hämoglobinurie und zwar ent-

sprechend der Menge der injicirten Kochsalzlösung in mehr oder weniger reichlichem Maasse ein. Es ist nicht möglich, hierfür eine andere Erklärung zu finden, als die durch die Kochsalzlösung bewirkte Auflösung der rothen Blutkörperchen und Ausscheidung der Zerfallsprodukte durch den Harn. Aber wir haben auch Gelegenheit gehabt, diese Wirkung des Kochsalzes direkt zu beobachten. In einem Falle (Vers. 2) wurde nach der Operation Blut aus dem Ohr entnommen und einzelne Blutkörperchen trugen die Anzeichen beginnender Auflösung. In zwei Fällen ferner (Vers. 5 u. 6) wurde während resp. gleich nach der Operation sanguinolenter Urin entleert, der bei mikroskopischer Untersuchung Blutkörperchen in abgeblasstem, gezacktem, gequollenem Zustande, überhaupt in allen Stadien des Zerfalls darbot. Das gleiche Resultat ergaben mikroskopische Blutuntersuchungen an solchem Blute, das nach dem Tode einzelner Versuchsthiere aus den Gefässen oder dem Herzen entnommen wurde.

Unsere Versuche nahmen, wie wir gesehen, ihren Ausgang von dem auch neuerdings wieder laut gewordenen Bestreben, bei hochgradigen Blutverlusten an Stelle des Blutes indifferente Surrogate behufs der Wiederbelebung zur Verwendung zu bringen.

Es wird nicht müssig sein, daran zu erinnern, dass schon die Versuche von Prevost und Dumas 1821, ferner von Dieffenbach 1828, von Bischoff 1835, Brown-Séquard 1858, von Eulenburg und Landois 1866 das übereinstimmende Resultat ergeben haben, dass dieses unmöglich sei. Man hat daher gewiss ein Recht, von Neuem auftauchenden positiven Angaben eine gewisse Skepsis entgegenzutragen.

Die Resultate unserer Untersuchungen, wenn sie auch die Wirkung der Kochsalzinfusion in den Blutkreislauf nur in dem engbegrenzten Gebiete der Anwendung der concentrirten Lösung beleuchten, scheinen uns doch so positiv zu Ungunsten der genannten Prozedur zu sprechen, dass wir die therapeutische Anwendung derselben zu Infusionen nach hochgradigen Blutverlusten für einen sehr zweifelhaften, um nicht zu sagen gefährlichen Schritt zu halten geneigt sind. Indessen können, wie wir gerne einräumen, erst eingehendere Untersuchungen, namentlich mit diluirten Solutionen, hierüber Gewissheit bringen.

Zum Schlusse fühle ich mich gedrungen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Landois, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, der mir zu meinen Versuchen bereitwilligst das Material zur Verfügung gestellt und mich bei der Ausführung derselben mit Rath und That unterstützt hat, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Theodor Heinrich Brand, Sohn des Lehrers Heinrich Brand und dessen nunmehr verstorbener Ehefrau Ottilie geb. Mais, wurde geboren am 4. October 1858 zu Plütscheid in der Rheinprovinz, wo er auch seinen ersten Unterricht genoss. Im Herbst 1869 besuchte er das Progymnasium in Prüm und Ostern 1876 das Gymnasium zu Trier, wo er Herbst 1878 das Zeugniss der Reife erhielt, um in Würzburg Medizin zu studiren. Dort studirte er vier Semester und siedelte nach einsemesterlicher Unterbrechung seiner Studien nach Greifswald über, wo er Ostern 1881 unter dem Rektorate des Herrn Prof. Preuner von dem damaligen Dekan, Herrn Prof. Eulenburg ins Album der medicinischen Fakultät eingetragen wurde. Am 10. August 1881 bestand er das Tentamen physicum und am 22. März 1883 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit hörte er in Würzburg folgende Vorlesungen:

Prof. Fick: Physiologie, I. und II. Theil.
Dr. Flesch: Osteologie und Syndesmologie.
Geh. Rath Prof. v. Kölliker: Anatomie, I. und II. Theil.
Prof. Kohlrausch: Physik.
Hofrath Prof. v. Sachs: Allgemeine Botanik.
Prof. Wislicenus: Anorganische Chemie.

In Greifswald besuchte er die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Prof. Arndt: Allgemeine Psychiatrie. Ausgewählte Kapitel aus der Lehre der Nervenkrankheiten.
Prof. Baumstark: Analyse des Harns.
Geheimrath Prof. Budge: Ausgewählte Kapitel aus der Anatomie.
Prof. Eulenburg: Arzneimittellehre.
Prof. v. Feilitzsch: Experimental-Physik.

Prof. Grohé: Allgemeine und specielle pathologische Anatomie und practischer Cursus der pathologischen Anatomie. Ueber die Geschwülste.

Prof. Hueter: Allgemeine Chirurgie. Operationen am Kopfe. Chirurgische Klinik.

Prof. Landois: Experimental-Physiologie.

Dr. Löbker: Chirurgische Anatomie.

Prof. Mosler: Specielle Pathologie und Therapie. Physikalische Diagnostik. Medicinische Klinik und Poliklinik.

Geheimrath Prof. Pernice: Krankheiten des Uterus. Gynäkologische Klinik.

Prof. Schirmer: Augenheilkunde. Augenklinik. Augenoperationscursus. Ophthalmoscopische Uebungen.

Prof. Sommer: Histologie.

Prof. Vogt: Specielle Chirurgie. Chirurgischer Operationscursus. Chirurgische Klinik.

Allen diesen seinen hochverehrten Herren Lehrern spricht Verfasser an dieser Stelle seinen aufrichtigsten Dank aus.

THESEN.

I.

Die Infusion indifferenter Lösungen bei hochgradigen Blutverlusten als Ersatz für die Transfusion gleichartigen Blutes ist zu verwerfen.

II.

Die Operation des prominenten Zwischenkiefers ist bald nach der Geburt vorzunehmen.

III.

Bei Diphtheritis-Infection des Auges ist sofort nach der Infection die Anwendung von Argentum nitricum indicirt.